

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

AMAGAI, Masahiko
Amagai Tokkyo Jimusyo
Kitashinjuku OC Building, 2nd floor
8-15, Kitashinjuku 1-chome
Shinjuku-ku
Tokyo 169-0074
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 23 November 2000 (23.11.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference NSP0230P			
International application No. PCT/JP99/02567	International filing date (day/month/year) 18 May 1999 (18.05.99)	Priority date (day/month/year)	
Applicant T.I.F. CO., LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

CN,EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 23 November 2000 (23.11.00) under No. WO 00/70740

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

AMAGAI, Masahiko
Amagai Tokkyo Jimusyo
Kitashinjuku OC Building, 2nd floor
8-15, Kitashinjuku 1-chome
Shinjuku-ku
Tokyo 169-0074
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 07 septembre 2001 (07.09.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference NSP0230P	
International application No. PCT/JP99/02567	International filing date (day/month/year) 18 mai 1999 (18.05.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

T.I.F. CO., LTD.
5-6-213, San-no 2-chome
Ohta-ku
Tokyo 143-0023
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

NIIGATA SEIMITSU CO., LTD.
5-13, Nishishiromachi 2-chome
Jouetsu-shi
Niigata 943-0834
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

Change by merger

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Y. KUWAHARA

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

23 November 2000 (23.11.00)

International application No.:

PCT/JP99/02567

Applicant's or agent's file reference:

NSP0230P

International filing date:

18 May 1999 (18.05.99)

Priority date:

Applicant:

OKAMOTO, Akira et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

31 August 1999 (31.08.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

TENT COOPERATION TREAT

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference NSP0230P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/02567	International filing date (day/month/year) 18 May 1999 (18.05.99)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H03B 5/18		
Applicant T.I.F. CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 31 August 1999 (31.08.99)	Date of completion of this report 06 March 2000 (06.03.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Express Mail #EL89800333705

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02567

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02567

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	5,7,9	YES
	Claims	1-4,6,8,10	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The inventions described in claims 1 to 4, 6, 8, and 10 do not involve novelty because they are described in document 1 [JP, 7-336138, A (Tsuyoshi Ikeda), 22 December 1995 (22.12.95), Figs. 1, 25, 77 (Family: none)], cited in the ISR.

The inventions described in claims 5 and 7 do not appear to involve an inventive step in view of document 1 and the newly cited document 2 [JP, 8-97373, A (TIF K.K.), 12 April 1996 (12.04.96), Figs 19, 23 (Family: none)]. Document 2 describes an inductor element wherein the two conductors that form the inductor element are spiraled less than one turn and an inductor element that is formed on roughly a straight line. One skilled in the art could have easily conceived the idea of using the inductor elements described in document 2 instead of the inductor element described in document 1.

The invention described in claim 9 does not appear to involve an inventive step in view of document 1 and the newly cited document 3 [JP, 48-44755, A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 27 June 1973 (27.06.73), Fig. 1 (Family: none)]. Document 3 describes a mode for an inductor element wherein the inner peripheral end of one conductor is connected to the outer peripheral end of the other conductor. Therefore, one skilled in the art could have easily conceived using the inductor element mode described in document 3 with the inductor element described in document 1.

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NSP0230P	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 2 5 6 7	国際出願日 (日.月.年) 1 8 . 0 5 . 9 9	優先日 (日.月.年)
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 テイ・アイ・エフ		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
H03B5/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
H03B 5/00、 H01P 7/08、
H01L 27/04、 H01F 27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999
日本国公開実用新案公報 1971-1999
日本国実用新案登録公報 1996-1999
日本国登録実用新案公報 1994-1999

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 07-336138, A (池田毅)、22. 12月. 1995 (22. 12. 95) 図1, 図25, 図77、(ファミリーなし)	1-4, 6, 8, 10 5, 7, 9
A		
A	JP, 10-284691, A (セイコーエプソン株式会社)、23. 10月. 1998 (23. 10. 98) 図5、(ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10. 08. 99

国際調査報告の発送日 24.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

飯田 清司

5W

8731

電話番号 03-3581-1101 内線 3575

特許協力条約

発信人 日本国特許庁 (国際予備審査機関)

出願人代理人 雨貝 正彦 あて名 〒 169-0074 東京都新宿区北新宿 1丁目8番15号 北新宿OCビル2階 雨貝特許事務所	股
--	---

PCT見解書

(法第13条)
[PCT規則66]

発送日
(日.月.年) 07.12.99

出願人又は代理人 の書類記号 NSP0230P	応答期間 上記発送日から 2 月/号以内
国際出願番号 PCT/J P 99/02567	国際出願日 (日.月.年) 18.05.99
優先日 (日.月.年)	
国際特許分類 (IPC) Int ⁴ H03B5/18	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 ティ・アイ・エフ	

- これは、この国際予備審査機関が作成した 1 回目の見解書である。
- この見解書は、次の内容を含む。
 - ☒ 見解の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ 法第13条 (PCT規則66.2(a)(ii)) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見
- 出願人は、この見解書に応答することが求められる。
 いつ? 上記応答期間を参照すること。この応答期間に間に合わないときは、出願人は、法第13条 (PCT規則66.2(d)) に規定するとおり、その期間の経過前に国際予備審査機関に期間延長を請求することができる。ただし、期間延長が認められるのは合理的な理由があり、かつスケジュールに余裕がある場合にに限られることに注意されたい。
 どのように? 法第13条 (PCT規則66.3) の規定に従い、答弁書及び必要な場合には、補正書を提出する。補正書の様式及び言語については、法施行規則第62条 (PCT規則66.8及び66.9) を参照すること。
 なお 補正書を提出する追加の機会については、法施行規則第61条の2 (PCT規則66.4) を参照すること。補正書及び/又は答弁書の審査官による考慮については、PCT規則66.4の2を参照すること。審査官との非公式の連絡については、PCT規則66.6を参照すること。
 応答がないときは、国際予備審査報告は、この見解書に基づき作成される。
- 国際予備審査報告作成の最終期限は、PCT規則69.2の規定により 18.09.01 である。

名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小林 正明 電話番号 03-3581-1101 内線 3575	5W 4241
--	--	---------

様式PCT/IPEA/408 (表紙) (1998年7月)

(添付用紙の注意書きを参照)

Express Mail #EL898003337US

I. 見解の基礎

1. この見解書は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この見解書において「出願時」とする。)

☒ 出願時の国際出願書類

- | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------|--------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | | |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | 出願時に提出されたもの |
| 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | | |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 | _____ | ページ/図、 | 出願時に提出されたもの |
| 図面 | 第 | _____ | ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| 図面 | 第 | _____ | ページ/図、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| | | | | |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- ☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- ☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき見解書を作成した。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
- ☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- ☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- ☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- ☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- ☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項
- ☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この見解書は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第13条（PCT規則66.2(a)(ii)に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	5, 7, 9	有
	請求の範囲	1-4, 6, 8, 10	無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	5, 7, 9	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明

請求項1-4, 6, 8, 10に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1 (JP, 7-336138, A (池田毅), 22. 12月. 1995 (22. 12. 95), 第1図, 第25図, 第77図 (ファミリーなし)) に記載されているから、新規性を有しない。

請求項5, 7に記載された発明は、文献1と新たに引用した文献2 (JP, 8-97373, A (株式会社ティ・アイ・エフ), 12. 4月. 1996 (12. 4. 96), 第19図, 第23図 (ファミリーなし)) とにより進歩性を有しない。文献2には、インダクタンス素子を形成する2つの導体が周回数を1周未満とするもの及びほぼ直線上に形成されたものが記載されている。したがって、文献1に記載されたインダクタンス素子にかえて文献2に記載されたインダクタンス素子を用いることは、当業者が容易に想到し得ることである。

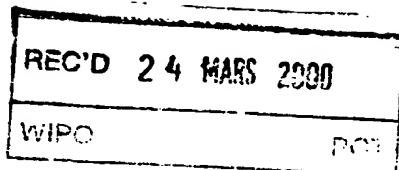
請求項9に記載された発明は、文献1と新たに引用した文献3 (JP, 48-44755, A (東京芝浦電気株式会社), 27. 6月. 1973 (27. 6. 73), 第1図 (ファミリーなし)) とにより進歩性を有しない。文献3には、インダクタンス素子の形態として、一方の導体の内周側端部と他方の導体の外周側端部とを接続するものが記載されている。したがって、文献1に記載されたインダクタンス素子においても、文献3に記載されたインダクタンス素子の形態を用いることは、当業者が容易に想到し得ることである。

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

〔PCT36条及びPCT規則70〕



出願人又は代理人 の書類記号 NSP0230P	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/02567	国際出願日 (日.月.年) 18.05.99	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int ⁷ H03B5/18		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 ティ・アイ・エフ		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

I ☒ 国際予備審査報告の基礎

II ☐ 優先権

III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成

IV ☐ 発明の単一性の欠如

V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明

VI ☐ ある種の引用文献

VII ☐ 国際出願の不備

VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 31.08.99	国際予備審査報告を作成した日 06.03.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小林 正明	5W 4241
電話番号 03-3581-1101 内線 3575		

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)という翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)という国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3という翻訳文の言語
3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
4. 補正により、下記の書類が削除された。
- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図
5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	5, 7, 9	有
	請求の範囲	1-4, 6, 8, 10	無
進歩性(IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-10	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求項1-4, 6, 8, 10に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1(JP, 7-336138, A(池田毅), 22.12月.1995(22.12.95), 第1図, 第25図, 第77図(ファミリーなし))に記載されているから、新規性を有しない。

請求項5, 7に記載された発明は、文献1と新たに引用した文献2(JP, 8-97373, A(株式会社ティ・アイ・エフ), 12.4月.1996(12.4.96), 第19図, 第23図(ファミリーなし))とにより進歩性を有しない。文献2には、インダクタンス素子を形成する2つの導体が周回数を1周未満とするもの及びほぼ直線上に形成されたものが記載されている。したがって、文献1に記載されたインダクタンス素子にかえて文献2に記載されたインダクタンス素子を用いることは、当業者が容易に想到し得ることである。

請求項9に記載された発明は、文献1と新たに引用した文献3(JP, 48-44755, A(東京芝浦電気株式会社), 27.6月.1973(27.6.73), 第1図(ファミリーなし))とにより進歩性を有しない。文献3には、インダクタンス素子の形態として、一方の導体の内周側端部と他方の導体の外周側端部とを接続するものが記載されている。したがって、文献1に記載されたインダクタンス素子においても、文献3に記載されたインダクタンス素子の形態を用いることは、当業者が容易に想到し得ることである。



<p>(51) 国際特許分類6 H03B 5/18</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/70740</p> <p>(43) 国際公開日 2000年11月23日(23.11.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02567</p> <p>(22) 国際出願日 1999年5月18日(18.05.99)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ティ・アイ・エフ(T.I.F. CO., LTD.)(JP/JP) 〒143-0023 東京都大田区山王2丁目5番6-213 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 岡本 明(OKAMOTO, Akira)(JP/JP) 〒362-0015 埼玉県上尾市緑丘4丁目7-17 Saitama, (JP) 池田 毅(IKEDA, Takeshi)(JP/JP) 〒143-0023 東京都大田区山王2丁目5番6-213 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 雨貝正彦(AMAGAI, Masahiko) 〒169-0074 東京都新宿区北新宿1丁目8番15号 北新宿OCビル2階 雨貝特許事務所 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: LC OSCILLATOR</p> <p>(54)発明の名称 LC発振器</p> <p>(57) Abstract An LC oscillator capable of oscillating even when it is provided on a substrate has a transistor, a capacitor and an inductance element (30). The inductor element (30) has two upper and lower conductors (1, 2) spirally formed on the front side of a semiconductor substrate (3) and having almost the same shape. Lead wires (6a, 6b) are connected to the outer end (outer peripheral end) and the inner end (center end) of the conductor (1), respectively. The outer end of the conductor (1) is connected to the inner end of the conductor (2) through a connection wire (6c). The conductor (1) functions as an inductor conductor and is connected to another component of the LC oscillator provided on the semiconductor substrate (3) through the lead wires (6a, 6b).</p> <div data-bbox="771 1218 1429 1953"> </div>		

基板上に形成した場合であっても発振動作を行うことができるLC発振器を提供することを目的とする。LC発振器は、トランジスタ、キャパシタおよびインダクタ素子30を含んで構成されている。インダクタ素子30は、半導体基板3の表面に形成されたほぼ同じ形状を有する渦巻き形状の2本の導体1、2を有している。上層の導体1の外周端（外縁端）と内周端（中心端）のそれぞれには、引出線6a、6bが接続されており、上層の導体1の外周端と下層の導体2の内周端とが接続線6cによって接続されている。上層の導体1は、インダクタ導体として機能しており、その両端に接続された引出線6a、6bを介して、半導体基板3上に形成されたLC発振器の他の構成部品に接続される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ベトナム
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CY	キプロス	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
DK	デンマーク	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
		KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
		KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

L C 発振器

技術分野

本発明は、半導体基板等の各種の基板上に形成される L C 発振器に関する。

背景技術

半導体基板上に薄膜成形技術を利用して渦巻き形状のパターンを形成し、このパターンをインダクタ素子として利用する半導体回路が知られている。このような半導体基板上に形成されたインダクタ素子に電流が流れると、渦巻き形状のパターンに垂直な方向に磁束が発生するが、この磁束によって半導体基板表面に渦電流が発生して有効磁束を打ち消すため、インダクタ素子として有効に機能しなくなるという問題がある。特に、インダクタ素子に流れる信号の周波数が高くなるほどこの傾向が顕著であり、インダクタ素子を共振素子として含む L C 発振器を半導体基板上に形成することは難しい。

発明の開示

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、基板上に形成した場合であっても発振動作を行うことができる L C 発振器を提供することにある。

本発明の L C 発振器は、2つの導体を絶縁層を挟んで重ねて形成し、それぞれ的一方端同士を接続するとともに上層の導体をインダクタ導体として用いたインダクタ素子を含んで構成されている。このような構造を有するインダクタ素子は、基板上に形成しても渦電流等によってインダクタンス成分が消失せずに所定のインダクタンスを有することが実験により確かめられており、このインダクタ素子を L C 発振器の一部品として用いることにより、L C 発振器を基板上に形成した場合であっても発振動作を行わせることができる。

また、上述した基板としては半導体基板を用いることが好ましい。特に、有効

に機能するインダクタ素子を半導体基板上に形成することができれば、インダクタ素子を含むLC発振器の各構成部品を半導体基板上に形成できることになるため、外付け部品を用いることなくLC発振器の全体を半導体基板上に一体形成することが可能になる。

また、上述した2つの導体は、ほぼ同一形状の長尺形状に形成することが好ましい。同一形状とすることにより、上層の導体が基板表面と直接対向することがないため、直接対向させたときに基板上に生じる渦電流を低減することができる。また、2つの導体の形状を長尺形状とすることにより、上層の導体に所定のインダクタンスを持たせることができる。特に、導体を1周以上の渦巻き形状あるいは蛇行形状に形成した場合には、大きなインダクタンスを持たせることができるため、比較的低い発振周波数のLC発振器に用いる場合に適している。また、導体を1周末満の周回形状あるいはほぼ直線形状に形成した場合には、渦巻き形状等に形成した場合に比べてインダクタンスを小さくすることができるため、比較的高い発振周波数のLC発振器に用いる場合に適している。

また、2つの導体を渦巻き形状とした場合には、一方の導体の内周端と他方の導体の外周端とを接続することが好ましい。このような接続を行うことにより、基板上にインダクタ導体を形成した状態でさらに大きなインダクタンスを確保できることが実験により確かめられており、基板上で有効に機能するインダクタ素子を実現することができる。

また、上述したインダクタ素子は、インダクタンス成分とともにキャパシタンス成分を有する複合素子としての使用に適している。このインダクタ素子は、互いに重なり合った2つの導体を有しており、その特性にはキャパシタンス成分も含まれるため、インダクタとキャパシタとを組み合わせ用いるLC発振器の一部品とすることにより、このインダクタ素子の特性を有効に利用することができる。

図面の簡単な説明

図1は、一実施形態のLC発振器の構成を示す回路図、

図2は、図1に示すLC発振器に含まれるインダクタ素子の平面構造を示す図、

図 3 は、図 2 に示した 2 本の導体の接続状態を示す図、
図 4 は、図 2 の I V - I V 線拡大断面図、
図 5 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 6 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 7 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 8 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 9 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 10 は、L C 発振器の出力特性の測定結果を示す図、
図 11 は、インダクタ素子に含まれる導体の変形例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した一実施形態の L C 発振器について、図面を参照しながら具体的に説明する。

図 1 は、一実施形態の L C 発振器の構成を示す回路図である。図 1 に示す L C 発振器 10 は、トランジスタ 20 と、このトランジスタ 20 のベース・エミッタ間に接続されたキャパシタ 22 と、エミッタ・コレクタ間に接続されたキャパシタ 24 と、ベース・コレクタ間に直列に接続されたキャパシタ 26 およびインダクタ素子 30 とを含んで構成されている。

この L C 発振器においては、2 つのキャパシタ 22、24 のキャパシタンスがトランジスタ 20 の端子間容量の数十倍になるように設定されており、キャパシタ 26 を介してインダクタ素子 30 が接続されている。

上述した構成を有する本実施例の L C 発振器 10 は、コルピッツ回路を改良したクラップ回路である。L C 発振器 10 において、発振周波数を決定する共振回路のキャパシタは、キャパシタ 22、24、26 の直列接続と等価になるため、キャパシタ 26 に相当するキャパシタを有しないコルピッツ回路に比べて、キャパシタ 22 および 24 のキャパシタンスを大きくすることができる。したがって、トランジスタ 20 の端子間容量が変化した場合であっても、共振回路の共振周波数に大きな影響を与えることがなく、発振周波数の安定度を向上させることができる。

図 2 は、本実施形態の LC 発振器 10 に含まれるインダクタ素子 30 の平面構造を示す図である。インダクタ素子 30 は、半導体基板 3 の表面に形成された渦巻き形状の 2 本の導体 1、2 を有している。

これら 2 本の導体 1、2 は、ほぼ同一形状を有しており、図 2 に示すように、半導体基板 3 の表面側から見たときに、上層となる一方の導体 1 と下層となる他方の導体 2 とがほぼ重なるように形成されている。各導体 1、2 は、アルミニウムや金等の金属薄膜、あるいはポリシリコン等の半導体材料によって形成されている。

図 3 は、上述した 2 本の導体 1、2 の接続状態を示す図である。図 3 に示すように、上層の導体 1 の外周端（外縁端）と内周端（中心端）のそれぞれには、引出線 6 a、6 b が接続されており、上層の導体 1 の内周端と下層の導体 2 の外周端とが接続線 6 c によって接続されている。

上層の導体 1 は、インダクタ導体として機能しており、その両端に接続された引出線 6 a、6 b を介して、半導体基板 3 上に形成された LC 発振器 10 の他の構成部品に接続される。

図 4 は、図 2 の I V - I V 線拡大断面図である。図 4 に示すように、半導体基板 3 の表面に絶縁層 4 が形成されており、その上面の一部に渦巻き形状の導体 2 が形成されている。また、絶縁層 4 と導体 2 の上面に絶縁層 5 が形成されており、その上面には導体 1 が形成されている。

本実施形態の LC 発振器 10 に含まれるインダクタ素子 30 は上述した構造を有しており、上層の導体 1 の両端のそれぞれに接続された 2 本の引出線 6 a、6 b の間に所定のインダクタンスが現れるため、この上層の導体 1 をインダクタ導体として用いることができる。また、この上層の導体 1 の下側に、この導体 1 とほぼ同一形状を有する導体 2 を形成し、互いの一方端同士を接続線 6 c で接続することにより、上層の導体 1 をインダクタ導体として使用した際に半導体基板 3 の表面の渦電流の発生を抑えることができ、上層の導体 1 をインダクタ導体として有効に機能させることができる。したがって、インダクタ素子 30 を含む LC 発振器 10 の全体を半導体基板 3 上に一体形成して集積化することが可能になる。

次に、上述した本実施形態のインダクタ素子 30 の特性を類推するための比較

実験を行った結果について説明する。

図5は、インダクタ素子30に含まれる導体1と同じ形状の1層の電極を有するインダクタ素子を用いてLC発振器を構成した場合の出力特性の測定結果を示す図である。この出力特性の測定に用いたインダクタ素子は、厚さが0.13mm、比誘電率3.17の絶縁部材の表面に、パターン幅が1mm、周回するパターンの隣接間隔が0.2mm、周回数が5ターンの電極が形成されたものが用いられている。また、図5（後述する図6～図10も同様）の縦軸は対数表示した出力振幅を、横軸は対数表示した出力信号の周波数をそれぞれ示している。図5に示すように、このような1層の電極からなるインダクタ素子を他の導体基板や半導体基板から十分に隔離した状態でLC発振器を動作させることにより、119MHzの発振周波数が観察された。

図6は、図5に示した出力特性の測定に使用したインダクタ素子用い、これに導体基板である銅板を次第に近づけていった場合のLC発振器の出力特性を示す図である。図6に示すように、1層の電極からなるインダクタ素子を用いて発振させた状態において、このインダクタ素子に銅板を次第に近づけていくと、発振周波数が118MHzから139MHz、168MHz、198MHzと高くなり、厚さ3.17mmの絶縁部材を挟んで電極と銅板を密着させると、発振が停止することが観察された。

このように、単に1層の電極を渦巻き形状に形成したインダクタ素子を用い、これを銅板上に形成した場合には、LC発振器の発振動作が停止してしまう。これは、1層の電極からなるインダクタ素子が有するインダクタンスが銅板を接近させることにより小さくなるためである。銅板を近づけたときにインダクタンスが小さくなる原因としては、電極に信号が入力されたときに発生する磁束によって銅板表面に渦電流が生じてこの磁束を打ち消すことが考えられる。

図7は、図2に示したインダクタ素子30に含まれる2本の導体1、2と同じ形状および配置の2層の電極を有するインダクタ素子を用いてLC発振器を構成した場合の出力特性の測定結果を示す図である。また、図8はインダクタ素子30に含まれる2本の導体1、2と同じ形状および配置を有するインダクタ素子を用い、これに銅板を密着させた場合のLC発振器の出力特性を示す図である。

これらの測定に用いたインダクタ素子は、図5および図6に測定結果を示したインダクタ素子に対して、図2に示した導体2に対応する電極を追加した構造を有している。なお、このインダクタ素子に銅板を密着させる場合には、十分に薄い絶縁部材を介して下層の電極と銅板とが配置されている。

渦巻形状を有する2層の電極を対向配置したインダクタ素子を用いたLC発振器は、このインダクタ素子を他の導電性部材から充分離間した状態では、図7に示す測定結果からわかるように、70MHz近傍の発振周波数を有する。この発信周波数が、図5に示した1層の電極からなるインダクタ素子を用いた場合の発振周波数(119MHz)よりも低くなるのは、2層の電極からなるインダクタ素子がインダクタンス成分とキャパシタンス成分を有する複合素子として機能するために、このキャパシタンス成分がインダクタ素子を含む共振回路の共振周波数を下げるためである。

また、上述した2層の電極を有するインダクタ素子を銅板に密着させた状態では、図8に示すように、発振周波数(127MHz)がずれるが、同じような発振現象が確認された。これは、上述した電極の2重構造を有するインダクタ素子を用いることにより、銅板を密着させてもそのインダクタンス成分が消失することがなく、インダクタ導体としての機能を維持していることを示している。

このように、2層の電極を渦巻き形状に形成したインダクタ素子は、その一方(インダクタ導体として使用する電極と反対側)に銅板を密着させても、そのインダクタンス成分が消失せずにインダクタ導体として機能し、これを用いたLC発振器の発振動作が維持される。したがって、基本的に同じ構造を有する本実施形態のインダクタ素子30を用いることにより、このインダクタ導体30をはじめとするLC発振器10の各構成部品を半導体基板3上に形成した場合であっても、LC発振器10に発振動作を行わせることができる。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、図2および図3に示したインダクタ素子10は、上層の導体1の内周端と下層の導体2の外周端とを互いに接続線6cを介して接続するようにしたが、反対に上層の導体1の外周端と下層の導体2の内周端とを互いに接続するようにしてもよい。また、インダクタ素子のインダ

クタンスがある程度小さくなることを許容する場合には、導体 1、2 の各外周端同士、あるいは各内周端同士を接続するようにしてもよい。

図 9 は、図 2 に示したインダクタ素子 30 に含まれる 2 本の導体 1、2 と同じ形状および配置に 2 層の電極を有し、これらの各電極の外周端同士を接続したインダクタ素子を用いて LC 発振器を構成した場合の出力特性の測定結果を示す図である。また、図 10 は図 9 に示した特性の測定に用いたインダクタ素子に銅板を密着させた場合の LC 発振器の出力特性の測定結果を示す図である。これらの図に示すように、2 つの電極の外周端同士が互いに接続されたインダクタ素子を用いた LC 発振器では、銅板を密着させることによってその発振周波数が 117 MHz から 171 MHz に変化するが、発振動作が停止することなく維持される。

また、上述した実施形態では、インダクタ素子 30 に含まれる 2 本の導体 1、2 を渦巻き形状に形成したため、大きなインダクタンスを有するインダクタ素子 30 を実現することができるが、2 本の導体 1、2 を蛇行形状に形成するようにしてもよい（図 11（A））。また、高周波発振器の一部品としてこのインダクタ素子 30 を用いる場合には小さなインダクタンスで充分であるため、導体 1、2 のターン数を減らして 1 ターン未満に形成したり（図 11（B））、ほぼ直線形状に形成するようにしてもよい（図 11（C））。

また、上述した実施形態では、2 つの導体 1、2 の形状をほぼ同じに設定したが、異なる形状に設定するようにしてもよい。例えば、下層の導体 2 のターン数を上層の導体 1 のターン数よりも多く設定するようにしてもよい。このように、上層の導体 1 の下側に下層の導体 2 の全部あるいは一部が配置されると、直接上層の導体 1 が半導体基板 3 と対向しなくなるため、上層の導体 1 による渦電流の発生を有効に防止することができる。

また、上述した実施形態では、半導体基板 3 上に 2 本の導体 1、2 を形成することによりインダクタ素子 30 を形成したが、金属等の導体基板上に 2 本の導体 1、2 を形成したインダクタ素子 30 を実現することもできる。図 8 等にした実験結果から、この場合であってもインダクタ素子 30 として有効に機能し、LC 発振器が発振動作を行うことが確かめられている。導体基板上に密着させてインダクタ素子 30 を形成することができれば、金属製のシールドケース等の表面

にインダクタ素子 30 を配置することも可能になり、インダクタ素子の設置スペースの確保が容易となる。

また、上述した実施形態では、LC 発振器としてクラップ回路を用いた場合を適用したが、インダクタとキャパシタの共振を利用した発振動作を行わせる他の LC 発振器、例えばコルピッツ回路等を用いるようにしてもよい。この場合であっても、LC 発振器に含まれるインダクタ素子として図 2 等にした構造を有するインダクタ素子を用いることにより、半導体基板上あるいは導体基板上で発振動作を行う LC 発振器を実現することができる。

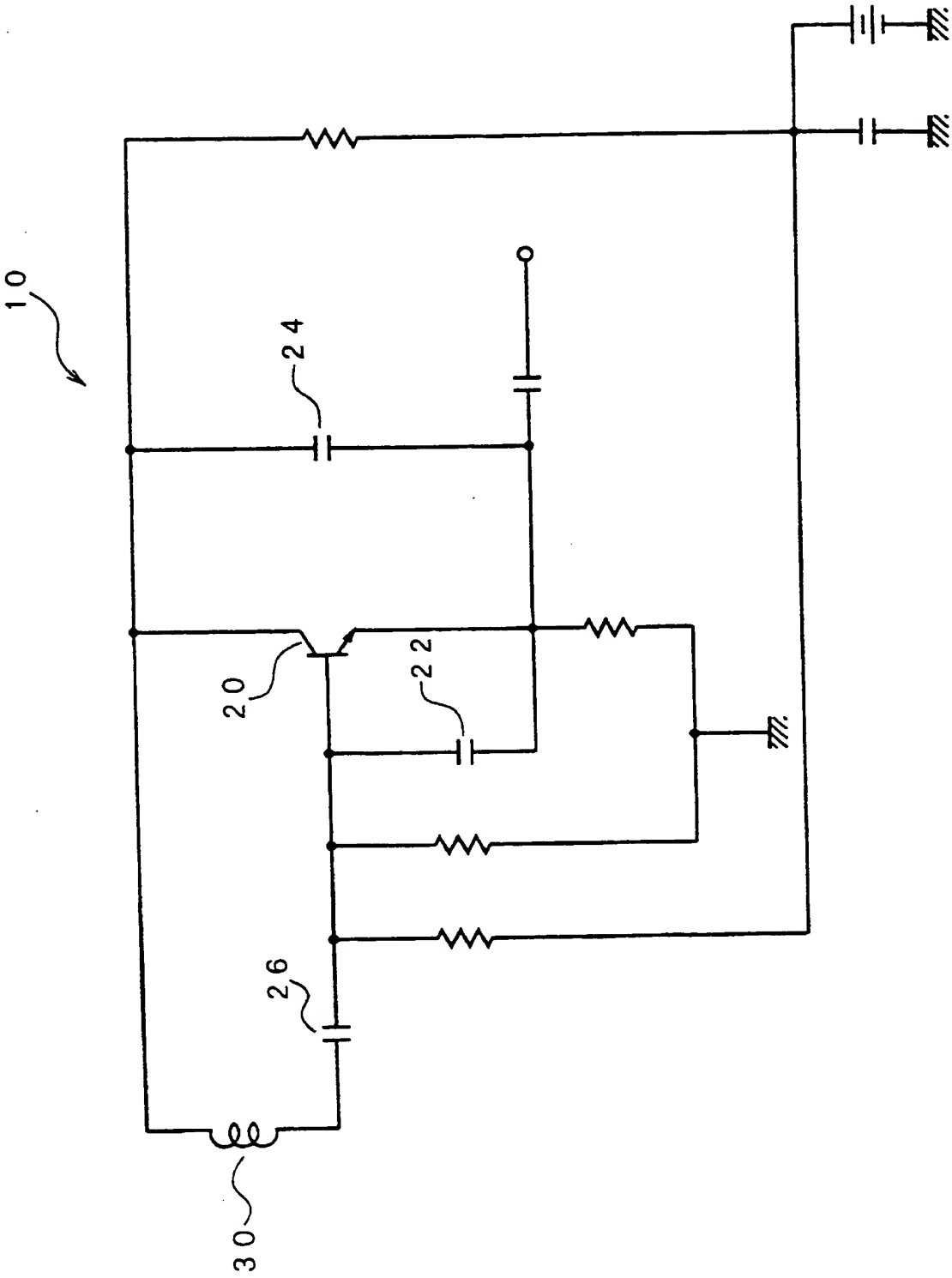
産業上の利用可能性

上述したように、本発明によれば、基板上に 2 つの導体を重ねて形成し、それぞれ的一方端同士を接続することにより、上層の導体を所定のインダクタンスを有するインダクタ導体として用いることができるため、このインダクタ素子を LC 発振器の一部品として用いることにより、LC 発振器を基板上に形成した場合であっても発振動作を行わせることができる。特に、本発明によれば、半導体基板上で有効に機能するインダクタ素子の実現されるため、従来不可能であったインダクタを含む LC 発振器全体の集積化が可能になる。

請 求 の 範 囲

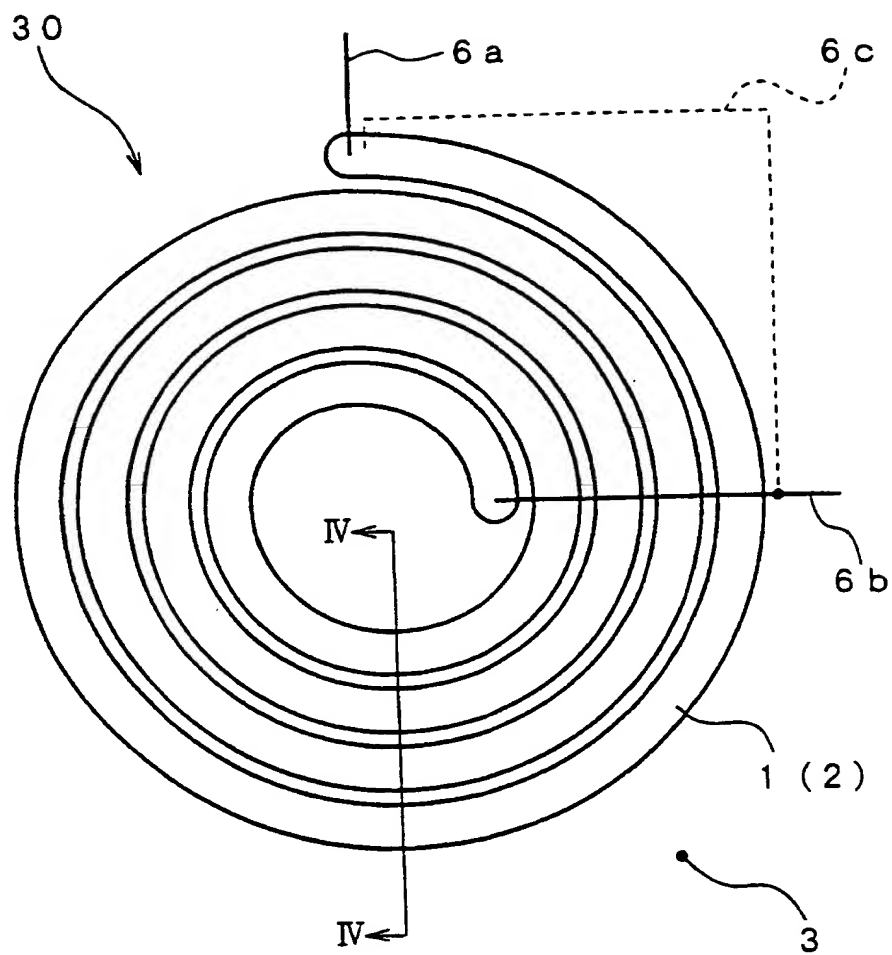
1. 基板上に形成されたインダクタ素子を用いるLC発振器であって、
前記インダクタ素子は、互いに絶縁された状態で基板上に重ねて形成された2つの導体を有し、それぞれの一方端同士を接続するとともに、上層の前記導体をインダクタ導体として用いることを特徴とするLC発振器。
2. 前記基板は半導体基板であり、構成部品を前記インダクタ素子が形成されている前記基板上に形成することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
3. 前記2つの導体は、ほぼ同一形状を有していることを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
4. 前記2つの導体は、長尺形状を有しており、それぞれの長手方向の一方端同士を接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
5. 前記2つの導体は、周回数が1周未満の周回形状を有しており、それぞれの一方端同士を接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
6. 前記2つの導体は、周回数が1周以上の渦巻き形状を有しており、それぞれの一方端同士を接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
7. 前記2つの導体は、ほぼ直線形状に形成されており、それぞれの一方端同士を接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
8. 前記2つの導体は、蛇行形状に形成されており、それぞれの一方端同士を接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。
9. 一方の前記導体の内周側端部と他方の前記導体の外周側端部とを接続することを特徴とする請求の範囲第6項記載のLC発振器。
10. 上層の前記導体のインダクタンス成分と、前記2つの導体間のキャパシタンス成分とを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のLC発振器。

図1



2 / 1 0

図 2



3 / 1 0

図3

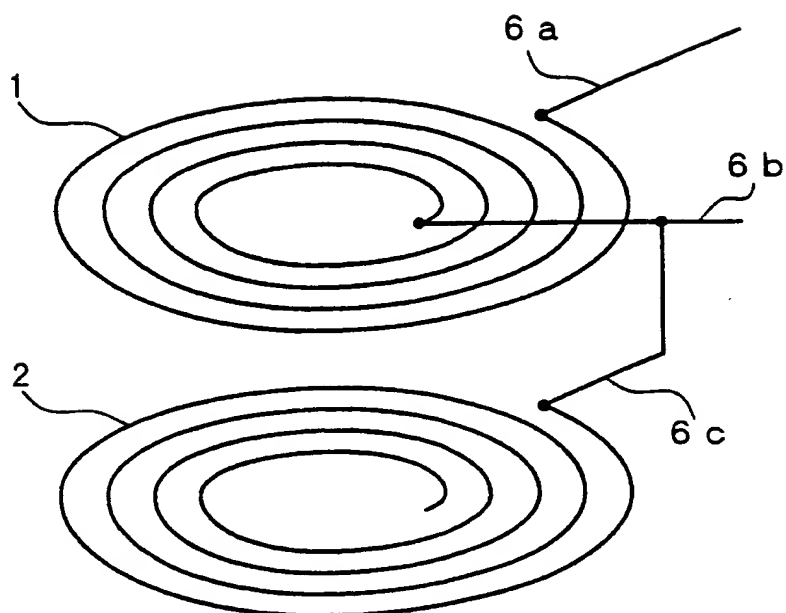
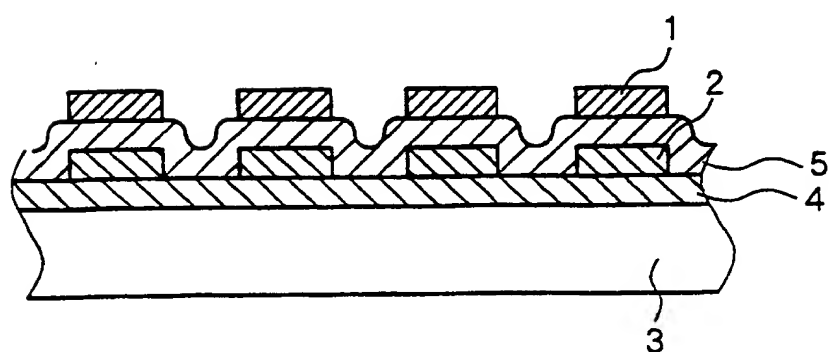
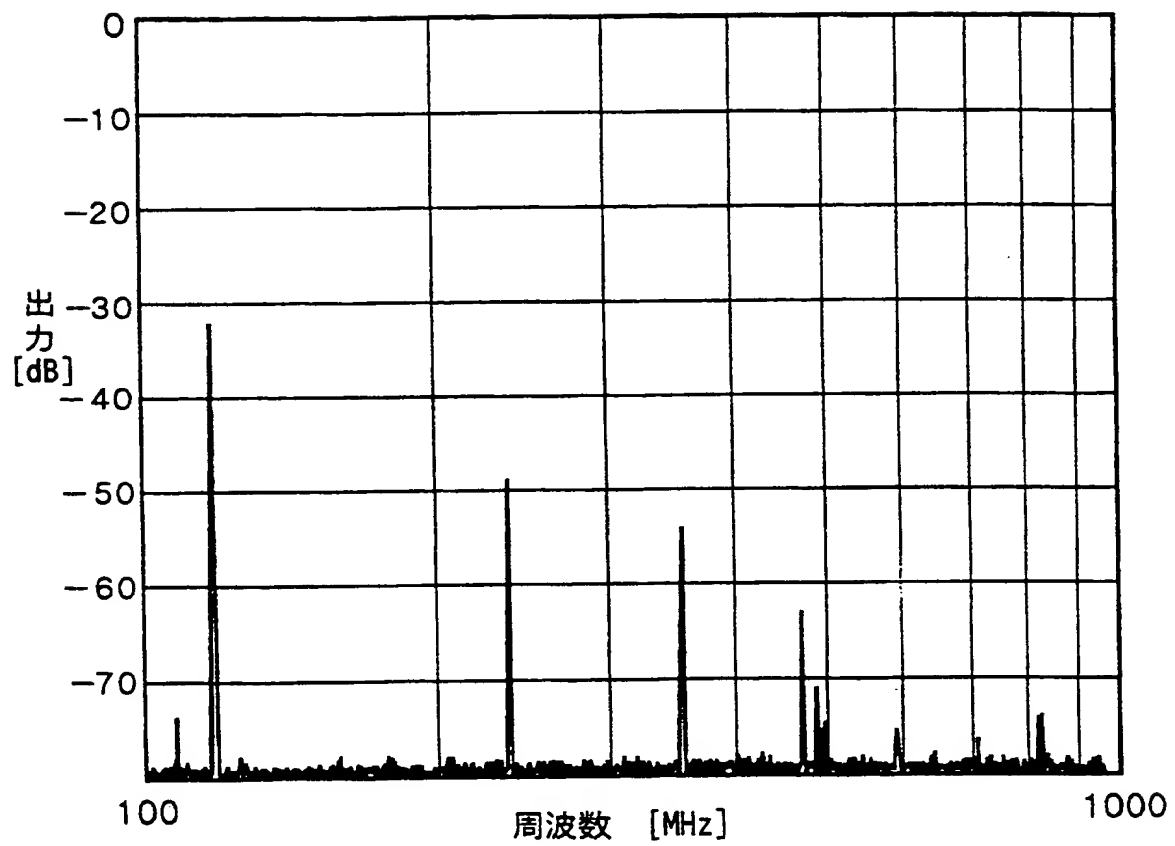


図4



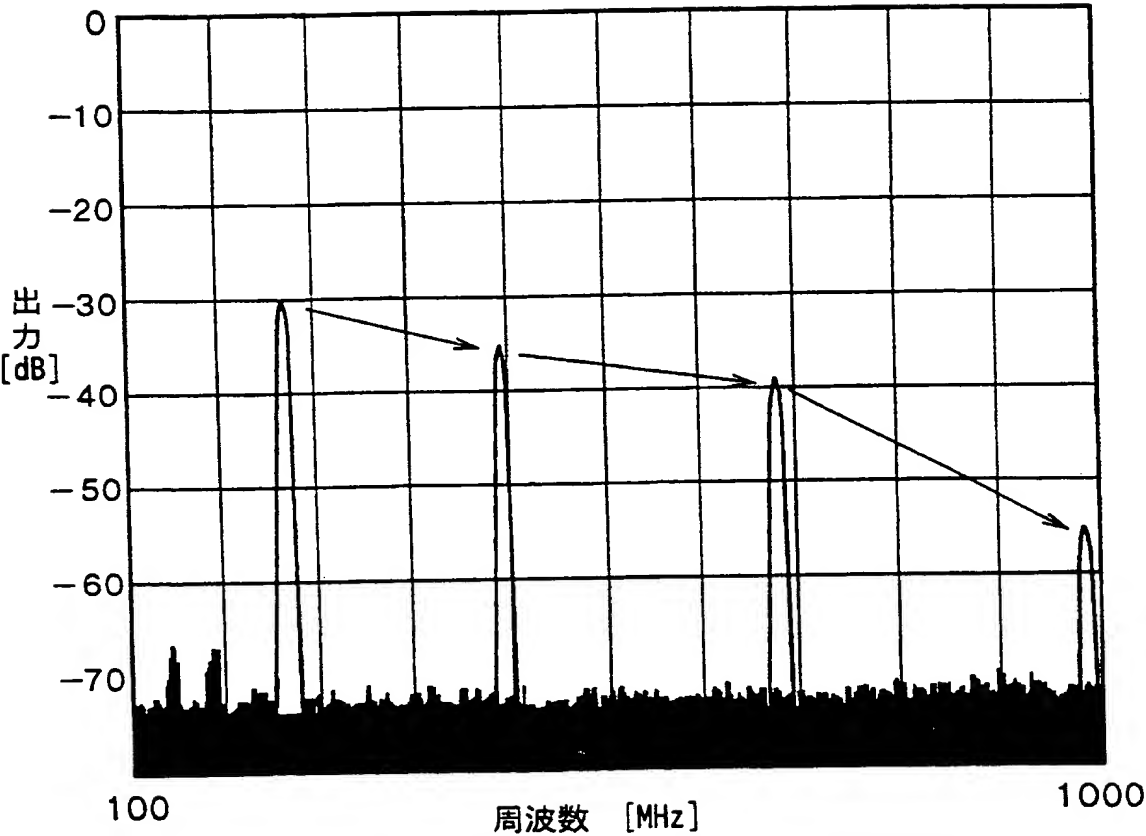
4 / 1 0

図5



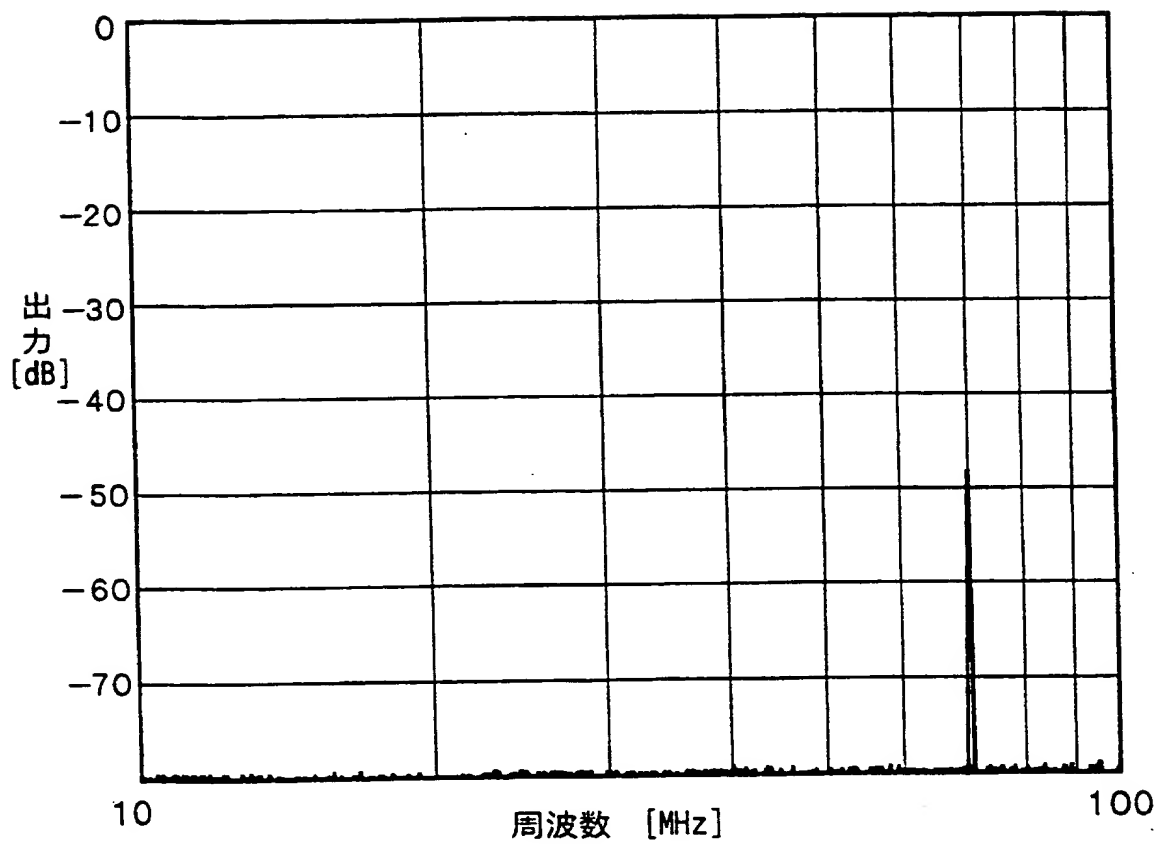
5 / 1 0

図6



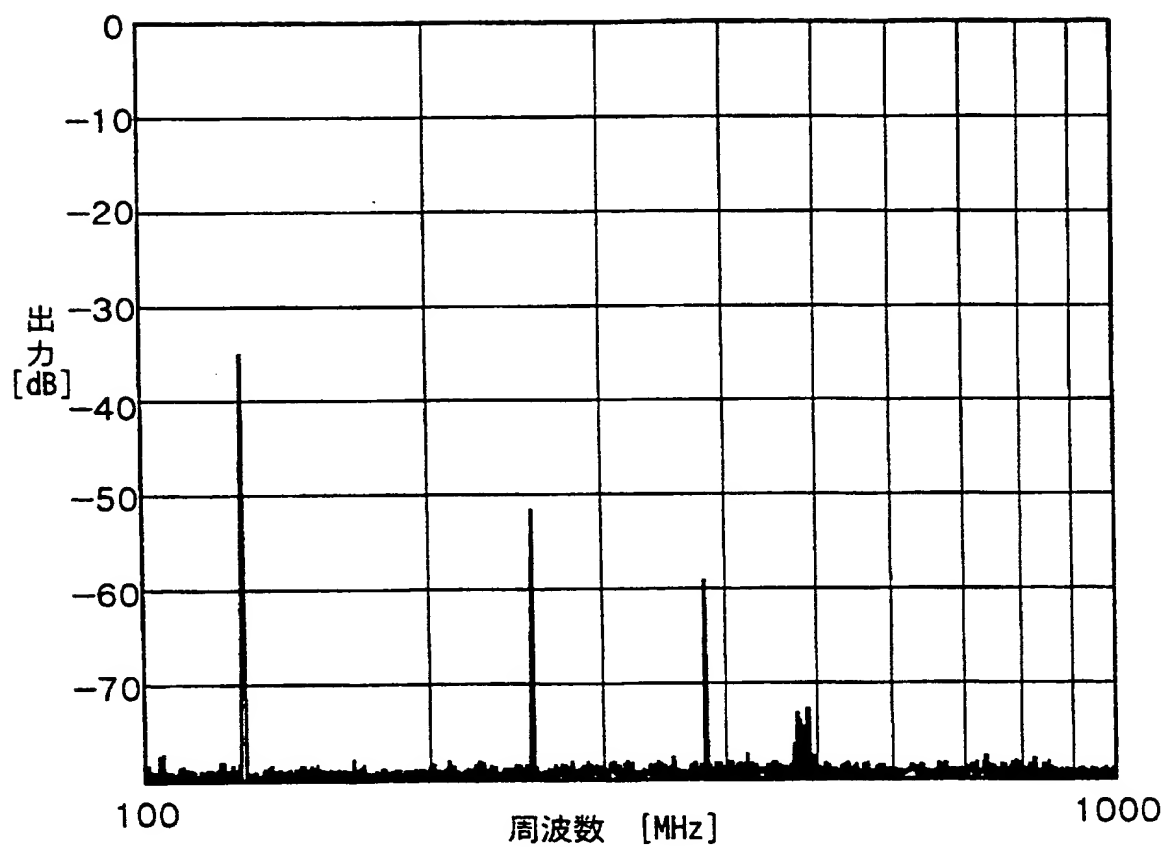
6 / 10

図7



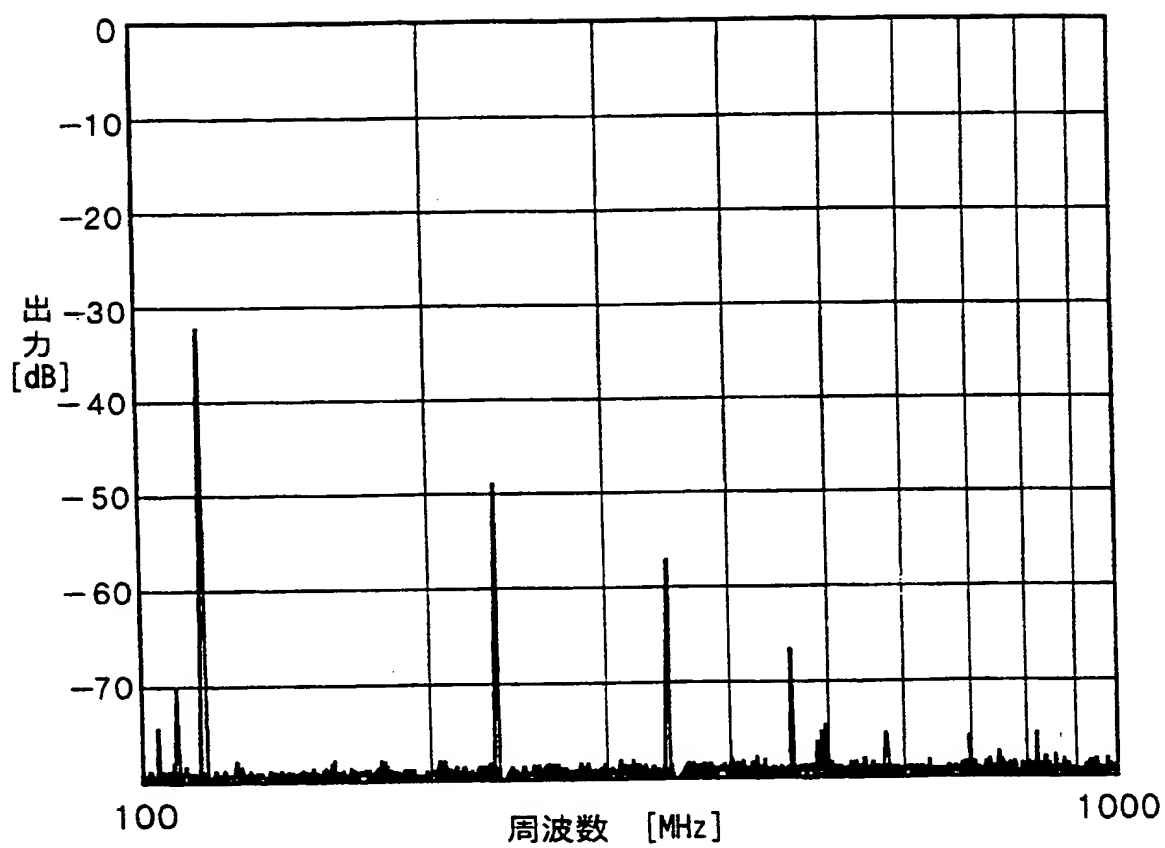
7 / 10

図8



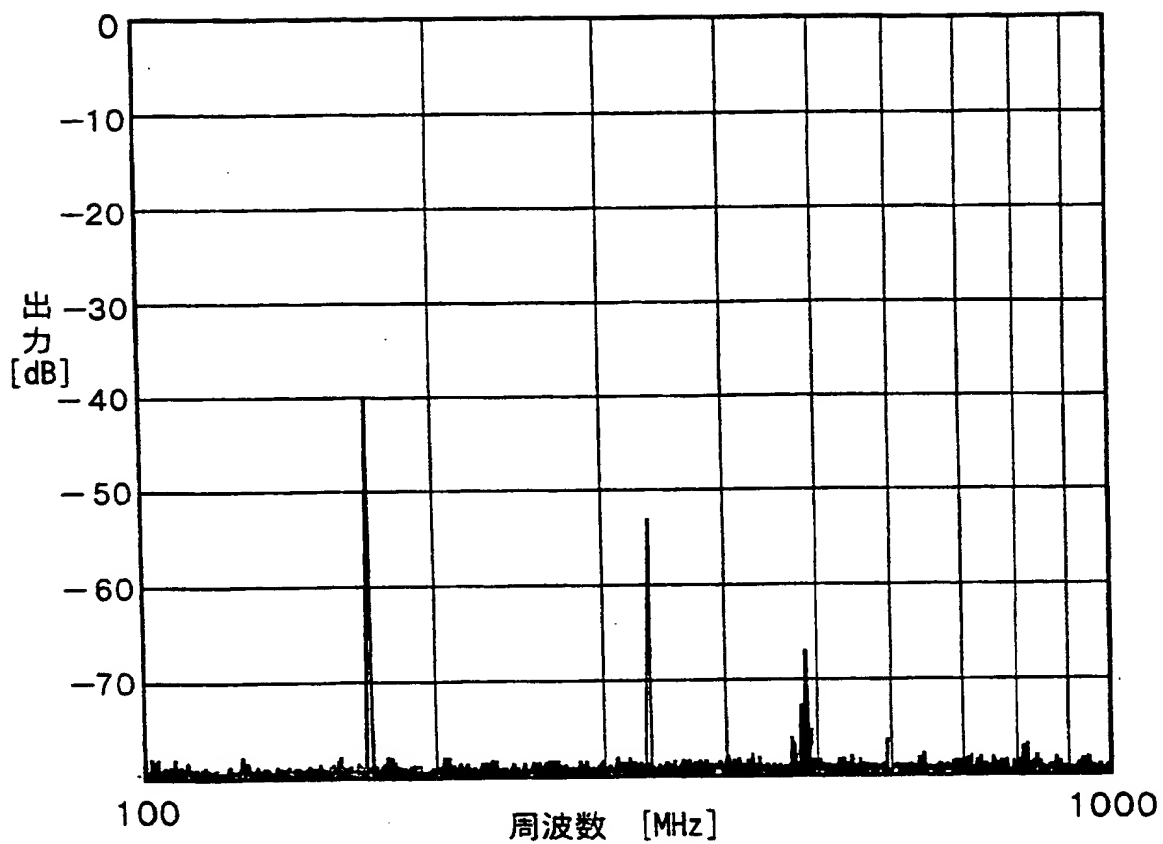
8 / 10

図9



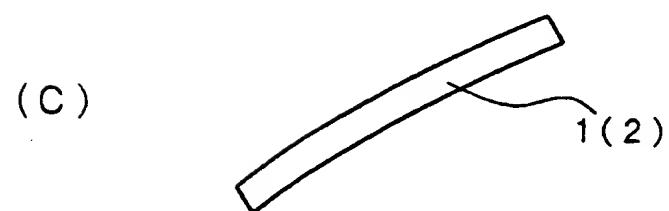
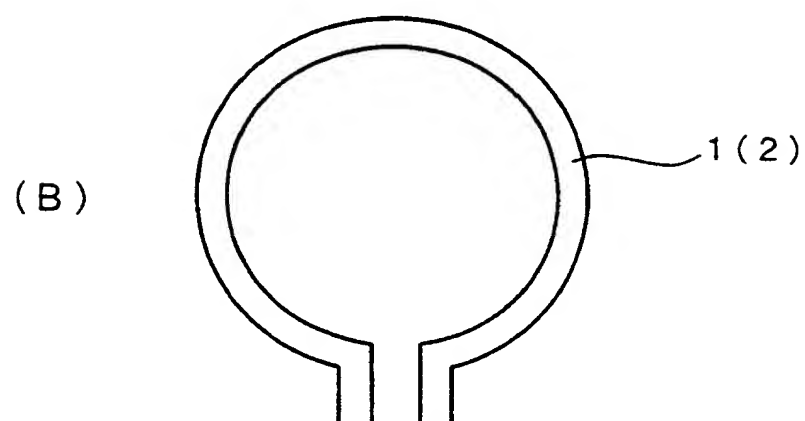
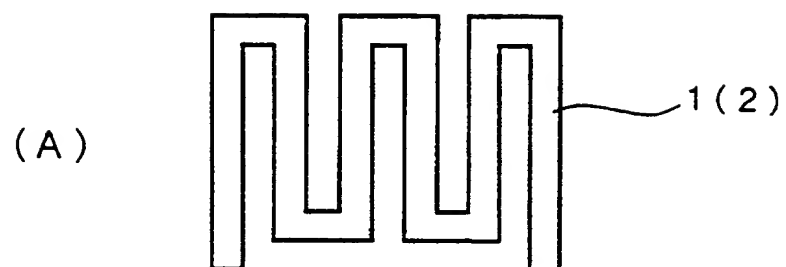
9 / 10

図 10



10 / 10

11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H03B5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H03B5/00, H01P7/08, H01L27/04, H01F27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 07-336138, A (Tsuyoshi Ikeda), 22 December, 1995 (22. 12. 95),	1-4, 6, 8, 10
A	Figs. 1, 25, 77 (Family: none)	5, 7, 9
A	JP, 10-284691, A (Seiko Epson Corp.), 23 October, 1998 (23. 10. 98), Fig. 5 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
10 August, 1999 (10. 08. 99)

Date of mailing of the international search report
24 August, 1999 (24. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
H03B5/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
H03B 5/00、 H01P 7/08、
H01L27/04、 H01F27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999
日本国公開実用新案公報 1971-1999
日本国実用新案登録公報 1996-1999
日本国登録実用新案公報 1994-1999

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 07-336138, A (池田毅)、22. 12月. 1995 (22. 12. 95) 図1, 図25, 図77、(ファミリーなし)	1-4, 6, 8, 10 5, 7, 9
A		
A	J P, 10-284691, A (セイコーエプソン株式会社)、23. 10月. 1998 (23. 10. 98) 図5、(ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
10. 08. 99

国際調査報告の発送日
24.08.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
飯田 清司

電話番号 03-3581-1101 内線 3575